

موارد مثبت کاذب سندرم تونل کارپال در تست‌های الکترودیآگنوز

چکیده :

مقدمه و هدف: سندرم تونل کارپ به علت گیرافتادگی عصب میانی در مچ دست به وجود آمده و با علائم درد، بی‌حسی و اختلال عملکرد دست مشخص می‌شود. استاندارد طلایی برای تشخیص، تعیین پیش‌آگهی و طرح‌ریزی روند درمان بر اساس شدت درگیری عصب، تست‌های الکترودیآگنوز می‌باشند. هدف این مطالعه مشخص نمودن موارد مثبت کاذب تست‌های الکترودیآگنوز متداول برای یافتن تست‌هایی که کمترین و بیشترین میزان مثبت کاذب را دارند، بود.

مواد و روش‌ها: این پژوهش یک مطالعه توصیفی - تحلیلی است که در سال ۱۳۸۸ در دانشگاه علوم پزشکی شیراز انجام شد. دوازده تست گوناگون الکترودیآگنوز که برای تشخیص سندرم تونل کارپ طراحی شدند بر روی ۵۵ فرد کاملاً سالم (۱۱۰ دست) که سابقه علائم این سندرم را نداشتند، به انجام رسید. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آماری تی‌تست و کوچران کیو تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: در اکثر تست‌های انجام شده موارد مثبت کاذب وجود داشت. بیشترین مثبت کاذب مربوط به تست اختلاف تأخیر زمانی هدایت عصبی شاخه حرکتی عصب میانی از اولنار به میزان ۱۵/۵ درصد و کمترین آن مربوط به تست اختلاف تأخیر زمانی هدایت عصبی شاخه حسی عصب میانی از اولنار در انگشت ۴ به میزان صفر درصد بود.

نتیجه‌گیری: این مطالعه نشان داد که تست‌هایی که اختلاف تأخیر زمانی هدایت عصبی بین اعصاب حسی میانی با اولنار و رادیال (به ترتیب در انگشت ۴ و ۱) را مشخص می‌کنند، مثبت کاذب کمتری نسبت به تست‌هایی که تنها عصب میانی را بررسی می‌کنند، داشته و در موارد مشکوک سندرم تونل کارپال قابل اعتمادترند. همچنین با استفاده از چندین تست مختلف الکترودیآگنوز می‌توان به تشخیص زودرس و مناسب‌تری از این بیماری رسید.

واژه‌های کلیدی : سندرم تونل کارپ، الکترودیآگنوز، عصب میانی

* محمدرضا عماد

** حمید رضا فرپور

*متخصص طب فیزیکی و توانبخشی، دانشیار
دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشکده پزشکی،
گروه طب فیزیکی و توانبخشی
**دستیار تخصصی طب فیزیکی و توانبخشی،
دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشکده پزشکی،
گروه طب فیزیکی و توانبخشی

تاریخ وصول: ۱۳۸۹/۲/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۳/۱۰

مؤلف مسئول: حمیدرضا فرپور

پست الکترونیک: hamid_r_f@yahoo.com

مقدمه

و به موقع و نیز استفاده از درمان‌های طبی و محافظتی و آگاهی دادن به بیماران سبب جلوگیری از پیشرفت بیماری و ایجاد آتروفی عضلانی ناحیه تنار و نیاز به جراحی می‌شود (۵-۳ و ۱).

از آنجا که این تست‌ها ممکن است تأثیرپذیر از متغیرهای گوناگونی باشند، بنابراین در تفسیر آنها باید دقت نمود. بعضی از این متغیرهای مخدوش کننده شامل تعریق، خیس بودن و دمای دست بیمار حین انجام تست، سن بیمار، مهارت و تجربه پزشک می‌باشند (۶ و ۷).

اگر چه به نظر می‌رسد که این تست‌ها استاندارد طلایی^(۳) تشخیص گیرافتادگی عصب میانی در ناحیه مچ دست می‌باشند، ولی موارد مثبت کاذب^(۴) و منفی کاذب^(۵) این گونه تست‌ها نیز گزارش شده است که می‌تواند تشخیص صحیح بیماری و درمان مناسب را دچار اختلال نماید (۸-۶).

در بررسی‌های قبلی الکترودیآگنوستیکی که در این بیماری به کار رفته موارد مثبت کاذب این تست‌ها ذکر گردیده، ولی مقالات اندکی مستقیماً به شرح و بیان این موضوع پرداخته‌اند. ردmond و ریونر^(۶) (۱۹۸۸) به بررسی موارد مثبت کاذب برخی از روش‌های الکترودیآگنوز در این سندرم پرداختند (۷)، ولی در سال‌های اخیر مطالعه‌های جدیدی در این باره انجام نشده است، لذا هدف از این مطالعه مشخص

سندرم تونل کارپ^(۱)، گیرافتادگی عصب میانی در ناحیه مچ دست می‌باشد و یکی از علل ایجاد درد، بی‌حسی، گزگز و احساس خواب رفتگی و سنگینی در اندام فوقانی است که بیشتر در مسیر عصب رسانی شاخه حسی این عصب نمایان می‌شود و همچنین ایجاد اختلال در عملکرد عضلات ناحیه تنار باعث افزایش از کار افتادگی افراد می‌شود. این بیماری در زنان شایع‌تر از مردان بود. در بیشتر موارد علت مشخصی برای آن یافت نمی‌گردد. با توجه به این‌که این سندرم شایع‌ترین گیرافتادگی عصب در میان اعصاب محیطی می‌باشد و از طرف دیگر به دلیل آن که علائم مشابهی با این سندرم در بعضی از بیماری‌های دیگر نیز دیده می‌شود، لذا لازم است که روش تشخیصی مناسبی برای این بیماری استفاده گردد (۱-۳).

برای تشخیص این بیماری از شرح حال بالینی و معاینه بیماران از جمله: انجام تست تینل، فالن و چند آزمایش پاراکلینیک دیگر مثل سونوگرافی و MRI استفاده می‌شود، ولی بهترین روش برای تشخیص، تعیین شدت و همچنین رد کردن سایر علل ایجاد کننده علائم مشابه با این سندرم، تست‌های الکترودیآگنوز می‌باشند. تست‌های الکترودیآگنوستیک^(۲) که به بررسی فیزیولوژیک اعصاب محیطی می‌پردازند، در تشخیص این بیماری به علت این‌که حساسیت و اختصاصی بودن بالایی دارند، به کار می‌روند و می‌توان برنامه درمانی اعم از درمان طبی یا جراحی را براساس آنها طرح‌ریزی نمود. تشخیص زود هنگام

1-Carpal Tunnel syndrome(CTS)
2-Electrodiagnostic Tests
3-Gold Standard
4-False Positive
5-False Negative
6-Redmond & Rivner

نوروپاتی می‌شوند و افرادی که دارای شغل سنگین بوده و در طول روز حرکات تکراری زیادی با دست انجام می‌دادند، بود. همچنین افرادی که بیش از دو تست انجام شده مربوط به سندرم تونل کارپ در ایشان مختل بود، جهت جلوگیری از مخدوش شدن نتایج، از مطالعه کنار گذاشته شدند.

آزمون‌ها در شرایطی انجام شد که افراد به صورت نشسته قرار داشتند به طوری که هر دو ساعد به صورت سوپینیت^(۱) و کف دست‌ها به سمت بالا و مچ دست در حالت خنثی و انگشتان در اکستانسیون^(۲) کامل بودند. در طول انجام آزمون‌ها دمای دست افراد گرم و حداقل ۳۲ درجه سانتی‌گراد بود و در صورت سرد بودن از لامپ گرمایی استفاده گردید. همچنین جلوی خیس شدن و تعریق دست‌ها گرفته می‌شد.

آزمون‌ها و مقادیر عددی که در این مطالعه بررسی شدند به شرح زیر بودند؛ تست ۱، میزان تأخیر زمانی هدایت عصبی شاخه حسی عصب میانی از انگشت ۲ (غیرطبیعی بیشتر از ۳/۷ هزارم ثانیه)، تست ۲، میزان تأخیر زمانی هدایت عصبی شاخه حسی عصب میانی از انگشت ۳ (غیر طبیعی بیشتر از ۳/۷ هزارم ثانیه)، تست ۳، میزان تأخیر زمانی پتانسیل عمل ترکیبی عصب میانی (غیر طبیعی بیشتر از ۲/۲ هزارم ثانیه)، تست ۴، میزان تأخیر زمانی هدایت عصبی شاخه حرکتی عصب میانی (غیر طبیعی بیشتر از ۴/۲ هزارم ثانیه)، تست ۵، سرعت هدایت عصب

1-Supination
2-Extension

نمودن موارد مثبت کاذب سندرم تونل کارپال در تست‌های الکترودیآگنوز بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش یک مطالعه توصیفی - تحلیلی است که در سال ۱۳۸۸ در دانشگاه علوم پزشکی شیراز انجام شد. در این مطالعه ۵۵ نفر (۱۱۰ دست) از افراد کاملاً سالم بین ۲۲ تا ۴۲ سال که از طبقات مختلف اجتماعی بودند و هیچ گونه شکایتی از ناراحتی دست، اندام فوقانی، سرو گردن و علایم سندرم تونل کارپ از جمله؛ درد، پارستزی، بی‌حسی، گزگز، سوزن سوزن شدن، احساس سنگینی و خواب رفتگی دست و اندام فوقانی نداشتند، با روش نمونه‌گیری ساده و به صورت تصادفی در بیمارستان‌های چمران، حافظ و سعیدی در شهر شیراز از مرداد تا آذرماه ۱۳۸۸ انتخاب شدند.

پس از کسب رضایت‌نامه کتبی و آگاهانه از افراد شرکت کننده و توضیح لزوم انجام این مطالعه، تست‌های الکترودیآگنوز مورد نظر که بر اساس کتاب مرجع استاندارد طراحی شده بود بر روی هر دو دست آنان انجام شد (۸). معیارهایی که باعث حذف افراد از مطالعه می‌شد شامل؛ مشکلات ساختمانی، ابتلا به بیماری‌های متابولیک مثل دیابت، کم کاری و پرکاری غده تیروئید، ابتلا به بیماری‌های کبدی و کلیوی، سابقه ضربه و آسیب به اندام فوقانی و سر و گردن و همچنین ابتلا به بیماری استحال عصبی (نوروپاتی) و مصرف داروهایی که باعث ایجاد

نتایج نشان می‌دهد که تست‌هایی که شاخه حسی عصب میانی را با اعصاب اولنار و رادیال مقایسه می‌کند کمترین مثبت کاذب را دارا می‌باشند (جدول ۱ و ۲).

جدول ۱: درصد موارد مثبت کاذب تست‌های انجام شده در افراد سالم (تعداد کل = ۱۱۰)

شماره تست	مثبت کاذب	تعداد (درصد)	سطح معنی‌داری
۱	۳ (۲/۷)	<۰/۰۵	
۲	۴ (۳/۶)	<۰/۰۵	
۳	۳ (۲/۷)	<۰/۰۵	
۴	۲ (۱/۸)	<۰/۰۵	
۷	۲ (۱/۸)	<۰/۰۵	
۸	۱۷ (۱۵/۵)	<۰/۰۵	
۹	۰ (۰)	<۰/۰۵	
۱۰	۱ (۰/۹)	<۰/۰۵	
۱۱	۲ (۱/۸)	<۰/۰۵	
۱۲	۱ (۰/۹)	<۰/۰۵	

جدول ۲: درصد موارد مثبت کاذب تست‌های سرعت هدایت عصب در افراد سالم بر اساس عدد غیر طبیعی مورد نظر (تعداد کل = ۱۱۰)

شماره تست	متغیر	میزان غیر طبیعی (متر بر ثانیه)	تعداد (درصد)	سطح معنی‌داری
۵	> ۴۰	۱ (۰/۹)	<۰/۰۵	
۵	> ۴۵	۳۲ (۲۹/۱)	<۰/۰۵	
۶	> ۴۰	۰ (۰)	<۰/۰۵	
۶	> ۴۵	۲۲ (۲۰)	<۰/۰۵	

- 1-Combined Sensory Index (CSI)
- 2-Statistical Package for Social Sciences
- 3-T-test
- 4-Cochrans ` Q

شاخه حسی میانی از انگشت ۲ (غیر طبیعی بیشتر از ۴۰ متر بر ثانیه)، تست ۶، سرعت هدایت عصب شاخه حسی میانی از انگشت ۳ (غیر طبیعی بیشتر از ۴۰ متر بر ثانیه)، تست ۷، اختلاف تأخیر زمانی هدایت عصب شاخه حسی مدین از انگشت ۳ و اولنار از انگشت ۵ (غیر طبیعی بیشتر از ۰/۵ هزارم ثانیه)، تست ۸، اختلاف تأخیر زمانی هدایت عصب شاخه حرکتی میانی از اولنار (غیر طبیعی بیشتر از ۱ هزارم ثانیه)، تست ۹، اختلاف تأخیر زمانی هدایت عصبی شاخه حسی میانی از اولنار در انگشت ۴ (غیر طبیعی بیشتر از ۰/۴ هزارم ثانیه)، تست ۱۰، اختلاف تأخیر زمانی هدایت عصبی شاخه حسی مدین از رادیال در انگشت ۱ (شست) (غیر طبیعی بیشتر از ۰/۵ هزارم ثانیه)، تست ۱۱، اختلاف تأخیر زمانی هدایت عصبی پتانسیل عمل ترکیبی میانی از اولنار (غیر طبیعی بیشتر از ۰/۳ هزارم ثانیه)، تست ۱۲، اندکس ترکیبی حسی^(۱) که شامل؛ مجموع اختلاف تست ۹، ۱۰ و ۱۱ می‌باشد (غیر طبیعی بیشتر از ۰/۹ هزارم ثانیه).

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS^(۲) و آزمون‌های آماری تی‌تست^(۳) و کوچران کیو^(۴) تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

تست‌ها بر روی مچ هر دو دست ۵۵ فرد سالم (۱۱۰ دست)، شامل ۳۳ مرد و ۲۲ زن انجام شدند. میانگین سنی افراد شرکت کننده در مطالعه ۲۷/۱۳ سال بود.

بحث و نتیجه‌گیری

سندرم تونل کارپ شایع‌ترین گیرافتادگی اعصاب محیطی می‌باشد که باعث آسیب به عصب میانی در ناحیه مچ دست می‌شود و علایمی همچون؛ گزگز، مورمور، بی‌حسی، درد و اختلال عملکرد عضلات دست را ایجاد می‌کند. از طرفی چون علایم بالینی این سندرم برای بیماران قابل توجه و آزار دهنده می‌باشد و حتی ممکن است باعث اختلال در خواب شبانه و کار و عملکرد روزانه فرد شود. در نتیجه میزان مراجعه این گونه بیماران جهت بررسی و درمان به پزشکان زیاد می‌باشد. همچنین با توجه به این که این علایم به وسیله بیماری‌های گوناگون دیگری نیز ممکن است ایجاد شود، بنابراین تشخیص زود هنگام و درمان مناسب این سندرم لازم است (۹ و ۷، ۴، ۱). لذا هدف از این مطالعه مشخص نمودن موارد مثبت کاذب سندرم تونل کارپال در تست‌های الکترودیآگنوز بود.

در مطالعه‌های گوناگون، ذکر شده که تست‌های الکترودیآگنوز استاندارد طلایی برای تشخیص سندرم تونل کارپ می‌باشند، متأسفانه برای این تست‌ها نیز موارد مثبت و منفی کاذب ذکر شده است که تشخیص صحیح را دچار اختلال می‌کند. موارد متعددی می‌تواند مثبت کاذب این تست‌ها را ایجاد کند (مانند؛ سن، جنس، چاقی، قطر زیاد انگشتان، بیماری طبی همراه و دمای پایین اندام)^(۱۰). بنابراین بهتر است که برای تشخیص این سندرم در افراد مختلف با شرایط گوناگون از اعداد نرمال‌پد شده

استفاده کرد. از طرف دیگر بعضی بررسی‌ها بر این نکته تأکید دارند که وضعیت قرارگیری مچ دست و اندام فوقانی فرد نیز روی ارقام به دست آمده در تست‌ها اثر دارند^(۱۱). پس لازم است که آزمایش‌های مذکور در شرایط یکسان قرارگیری اندام فوقانی انجام شوند.

در مطالعه شائو و همکاران^(۱) (۲۰۰۶) تست تفاوت تأخیر زمانی هدایت عصبی شاخه حسی عصب میانی از شاخه حسی عصب اولنار در انگشت ۴ بیشترین حساسیت و ویژگی و تست تفاوت تأخیر زمانی هدایت عصبی ترکیبی حسی - حرکتی عصب میانی از اولنار کمترین حساسیت و ویژگی را داشت^(۱۲).

در مطالعه حاضر کمترین مقدار مثبت کاذب مربوط به تست تفاوت تأخیر زمانی هدایت عصبی شاخه حسی عصب میانی از شاخه حسی عصب اولنار در انگشت ۴ بود و بیشترین مقدار مثبت کاذب مربوط به تست تفاوت تأخیر زمانی هدایت عصبی شاخه حرکتی میانی از اولنار بود. در مطالعه چریان و کوروویلا^(۲) (۲۰۰۶) نتیجه تقریباً مشابهی با مطالعه حاضر به دست آمد، بدین صورت که تست تفاوت تأخیر زمانی هدایت عصبی شاخه حسی عصب میانی از شاخه حس عصب اولنار در انگشت ۴ حساسیت و ویژگی بیشتری نسبت به تست تفاوت تأخیر زمانی

1-Sheu et al
2-Cherian & Kuruvilla

هدایت عصبی شاخه حسی عصب میانی از شاخه حسی عصب رادیال در انگشت ۱ داشت (۱۳).

در مطالعه چانگ و همکاران^(۱) (۲۰۰۶) نشان داده شد که حساسیت تست‌های تفاوت تأخیر زمانی هدایت عصبی بین عصب میانی با هر کدام از اعصاب اولنار و رادیال بیشتر از تست‌هایی است که فقط خود عصب میانی را بررسی می‌کنند (۱۴).

در مطالعه اخیر نیز تست‌های تفاوت تأخیر زمانی هدایت عصبی بین عصب حسی میانی با هر کدام از اعصاب حسی اولنار و رادیال مثبت کاذب کمتری داشته پس در موارد مشکوک این سندرم قابل اعتمادتر می‌باشند. همچنین تست تفاوت تأخیر هدایت شاخه حرکتی عصب میانی از اولنار نیز مقادیر مثبت کاذب بالاتری نسبت به سایر تست‌ها داشت که در تفسیر آن نیز باید دقت نمود. البته تأخیر هدایت شاخه حرکتی عصب میانی برای تشخیص زود هنگام این سندرم به علت این که در این بیماری فیبرهای حسی بیشتر درگیر می‌شوند، زیاد ارزشمند نمی‌باشد (۱۴). همچنین دیده شده است که حساسیت آزمون‌های حسی به مراتب بیشتر از آزمون‌های حرکتی می‌باشند (۱۵).

در تحقیق ورنر و آنداری^(۲) (۲۰۰۲) نشان داده شد که برای کاهش موارد مثبت کاذب بهتر است مقادیر میانگین را با ۲/۵ برابر انحراف معیار جمع و تفریق کرد (۱۰).

نکته قابل توجه دیگر آن است که در بعضی از

کتاب‌های مرجع حد پایین سرعت هدایت شاخه حسی

عصب میانی در مچ دست ۴۵ متر بر ثانیه و در بعضی دیگر ۴۰ متر بر ثانیه در نظر گرفته شده است که با احتساب ۴۵ متر بر ثانیه در مطالعه حاضر، مقادیر مثبت کاذب نسبت به سایر تست‌ها که در آنها مقدار مثبت کاذب بسیار کمتر به دست آمد، بسیار افزایش می‌یابد، ولی اگر این سرعت ۴۰ متر بر ثانیه در نظر گرفته شود، بگیریم تعداد مثبت کاذب این تست به سایر تست‌ها نزدیک می‌شود. پس احتمالاً در منطقه ایران و در این نژاد بهتر است از سرعت ۴۰ متر بر ثانیه برای تشخیص این سندرم استفاده شود تا با مقادیر مثبت کاذب کمتری روبرو بود. البته به نظر می‌رسد که یکی از علل این مسئله آن است که مراجعی که سرعت ۴۵ متر بر ثانیه را لحاظ می‌کنند، تأخیر هدایت عصب حسی را از شروع موج منفی^(۳) در نظر می‌گیرند، ولی در آزمون حاضر این تأخیر از قله موج منفی^(۴) محاسبه گردید (۱۶).

در مطالعه‌ای که در شیراز به وسیله رایگانی^(۱۹۹۴) مشابه مطالعه اخیر انجام شد، حد پایین سرعت هدایت عصب میانی در مچ دست ۴۲ متر بر ثانیه در نظر گرفته شد (۱۷). در تحقیق دیگری نیز که به وسیله علمی و منصوری^(۲۰۰۰) بر روی جمعیت گسترده‌تری در شیراز انجام شد، حد پایین این سرعت، ۴۰ متر بر ثانیه به دست آمد (۱۸). پس به نظر می‌رسد که در این منطقه جغرافیایی لحاظ نمودن

1-Chang et al
2-Werner & Andary
3-Onset latency
4-Peak latency

سرعت ۴۰ متر بر ثانیه مناسب باشد. البته در مطالعه رحیمی‌نژاد (۱۹۹۹) در شیراز، علی‌رغم آن که محاسبه سرعت هدایت عصب میانی مشابه روش حاضر انجام گرفت، ولی حد پایین سرعت این عصب ۴۴ متر بر ثانیه به دست آمد (۱۹). در نتیجه لازم است بررسی‌های وسیع‌تری در این زمینه انجام گردد.

با توجه به نکاتی که ذکر گردید در نهایت توصیه می‌شود که برای تشخیص صحیح و زودتر این بیماری و جلوگیری از سردرگمی، از چندین تست مختلف از جمله تست‌های مقایسه‌ای تفاوت تأخیر زمانی هدایت عصبی شاخه حسی عصب میانی از شاخه حسی عصب اولنار در انگشت چهارم و یا عصب رادیال در انگشت شست کمک گرفت، به خصوص در افرادی که مشکوک به سندرم تونل کارپ می‌باشند، ولی تست‌های متداول در آنها منفی است، انجام این تست‌ها نیز پیشنهاد می‌شود و بهتر است که تنها به یک یا دو تست متداول بسنده نکرد تا تفسیر مناسب‌تری به دست آید.

تقدیر و تشکر

از همکاری‌های مرکز تأمین کننده بودجه این پژوهش؛ معاونت پژوهشی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

False Positive Results of Carpal tunnel syndrome in Electro Diagnosis Tests

Emad MR^{*},
Farpour H^{**},

^{*}Associate Professor of Physical Medicine & Rehabilitation, Department of Physical Medicine & Rehabilitation, Faculty of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

^{**}Resident of Physical Medicine & Rehabilitation, Department of Physical Medicine & Rehabilitation, Faculty of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

Received:04/05/2010
Accepted:31/05/2010

Corresponding Author: Farpour H
Email: Hamid_r_f@yahoo.com

ABSTRACT:

Introduction & Objective: Carpal tunnel syndrome is identified due to compression of median nerve at wrist and develops symptoms such as wrist pain, paresthesia, numbness and the dysfunction of the hands. The gold standard to diagnose, determining prognosis and planning treatment process based on the severity of nerve involvement are electro-diagnosis tests. The purpose of this study was to specify the least and the most false positive results in common electro-diagnosis tests.

Materials & Methods: This descriptive study was conducted at Shiraz University of Medical Sciences in 2009. Twelve different electro-diagnosis tests on fifty-five normal cases (110 available hands), which never had experienced the symptoms of this syndrome, were carried out. The data was statistically analyzed by SPSS software, using T test and Cochran's Q.

Results: There were false positive results in many of the performed tests. The most false-positive result was in- difference between median and ulnar motor distal latencies- test with the rate of 15.5% and the lowest false positive result was in- difference between median and ulnar sensory distal latencies of digit 4- test with the rate of 0%.

Conclusion: This study revealed that tests which evaluate the differences between median and ulnar or radial nerves sensory distal latency (in the finger 4 and or 1, respectively), had less false positive results, and are more reliable in suspected cases of this syndrome. Also by using several different electro-diagnostic tests, rapid and efficient diagnosis can be achieved.

Key Words: Median nerve, Carpal tunnel syndrome, Electrodiagnosis

REFERENCES:

1. Dawson DM. Entrapment neuropathies of the upper extremities. *N Engl J Med* 1993; 329: 2013-8.
2. Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E, Ranstan J, Rosen I. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. *JAMA* 1999; 281: 81-6.
3. Katz JN, Lew RA, Bessette L. Prevalence and predictors of long term work disability due to carpal tunnel syndrome. *Am J Ind Med* 1998; 33: 543-50.
4. American Association of electrodiagnostic medicine. Practice parameter for electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2002; 25: 918-22.
5. Bady B, Vial C. Critical study of electro diagnostic techniques for exploration of carpal tunnel syndrome. *Neurophysiology Clin* 1996; 26: 183-201.
6. Atroshi I, Gummesson CH, Johnson R, Ournstein E. Diagnostic properties of nerve conduction tests in population based carpal tunnel syndrome. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2003; 4:34-8.
7. Redmond D, Rivner M. False positive electro diagnostic tests in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1988; 11: 511-8.
8. Dumitro D, Amato AA, Zwarts MJ. Focal peripheral neuropathies. In: Dumitro D(editor). *Electrodiagnostic medicine*. Philadelphia: Hanley and Belfus; 2002; 1058-70.
9. Stevens J. The electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1997; 20: 1477-88.
10. Werner R, Andary M. Carpal tunnel syndrome pathophysiology and clinical neurophysiology. *Clinical Neurophysiology* 2002; 113: 1373-81.
11. Robert A, Boland AB, Matthew C, Kiernan AC. Assessing the accuracy of a combination of clinical tests for identifying carpal tunnel syndrome. 2009; 16: 929-33.
12. Sheu J, Yuan R, Chiou H, Hu C, Chen W. Segmental study of the median nerve versus comparative tests in the diagnosis of mild carpal tunnel syndrome. *Clinical Neurophysiology* 2006; 117: 1249-55.
13. Cherian A, Kuruvilla A. Electrodiagnostic approach to carpal tunnel syndrome. *Ann Indian Acad Neurol* 2006; 9: 177-82.
14. Chang M, Liu L, Chung L, Shiew W, Chiang H, Hsieh P. Comparison of sensitivity of transcarpal median motor conduction velocity and conventional conduction techniques in electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. *Clinical Neurophysiology* 2006; 117: 984-91.
15. Kyu Y, Young J, Seong H. Usefulness of the median terminal latency ratio in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Clinical Neurophysiology* 2009; 120: 765-9.
16. Kimura J. *Electrodiagnosis in disease of nerve and muscle, principle and practice*. 2nd ed. Philadelphia: Davis; 1989; 720-724.
17. Raygani M. Nerve conduction velocity and distal latency of median and ulnar nerves in normal human beings. Medical school: Shiraz University of Medical Sciences; 1994.
18. Elmi H, Mansouri K. Median nerve sensory and motor latency according to age and sex in Namazi hospital. Medical school: Shiraz University of Medical Sciences; 2000.
19. Rahimi nejad S. Evaluation of palm and wrist latencies of median nerve in carpal tunnel syndrome. Medical school: Shiraz University of Medical Sciences 1999.